

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-191649

(43)Date of publication of application : 28.07.1995

(51)Int.Cl.

G09G 5/02

G09G 5/36

H04N 5/66

(21)Application number : 05-331539

(71)Applicant : BROTHER IND LTD

(22)Date of filing : 27.12.1993

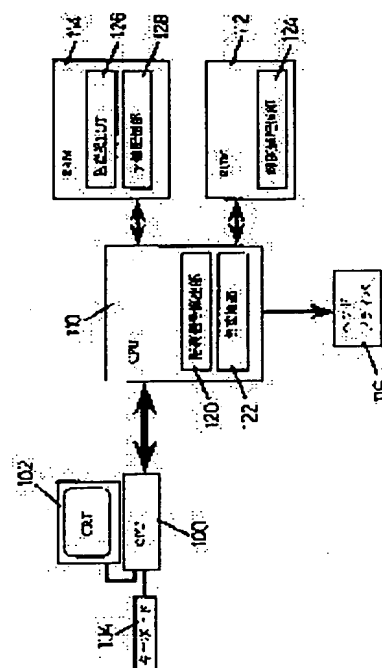
(72)Inventor : KOMIYA RYOHEI
UEDA MASASHI

(54) CRT CALIBRATION DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the CRT calibration device which can find a gradation reproduction characteristic value (γ value) of a CRT through easy operation.

CONSTITUTION: A gradation signal calculation part 120 calculates gradation signal values of plural colors to be displayed on the CRT 102 from data in an illuminance value storage part 124 which stores a γ value inputted from a keyboard 104 and plural relative illuminance values on the CRT. A user judges the colors displayed on the CRT 102 and inputs a corrected γ value on the keyboard 104 when the γ value is needed to be corrected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.06.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3089924

[Date of registration] 21.07.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-191649

(43) 公開日 平成7年(1995)7月28日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G	5/02	A	9471-5G	
	5/36	5 2 0 A	9471-5G	
H 0 4 N	5/66	A		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-331539

(22) 出願日 平成5年(1993)12月27日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 小宮 量平

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 上田 昌史

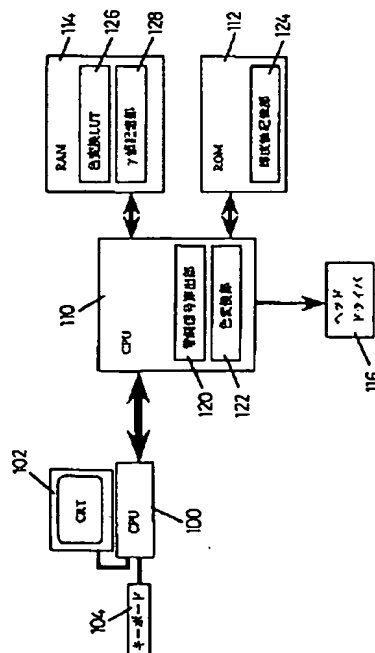
名古屋市瑞穂区苗代町15番1号ブラザー工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 CRTキャリブレーション装置

(57) 【要約】

【目的】 容易な操作でCRTの階調再現特性値 (γ 値) を求めることができるCRTキャリブレーション装置を提供すること。

【構成】 本CRTキャリブレーション装置は、キーボード104から入力された γ 値と、CRT上での相対的な輝度値を複数個記憶する輝度値記憶部124のデータから、階調信号算出部120においてCRT102上に表示する複数の色の階調信号値を算出する。ユーザはCRT102上に表示された複数の色を判断し、 γ 値を修正する必要があるならば、キーボード104に修正する γ 値を入力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CRTの階調再現特性値を入力する入力手段と、

CRT上での相対的な輝度値を記憶する記憶手段と、
前記入力手段により入力された階調再現特性値と、前記記憶手段に記憶された相対的な輝度値をもとにしてCRTの階調信号値を算出する算出手段と、
その算出手段により算出された階調信号値に基づいてCRT上に色を表示し得るよう制御する表示制御手段とを備えたことを特徴とするCRTキャリブレーション装置。

【請求項2】 前記記憶手段に記憶されているデータは、白から黒に変化する無彩色の階調を示す値で構成されていることを特徴とする請求項1記載のCRTキャリブレーション装置。

【請求項3】 前記記憶手段に記憶されているデータは、CRTの原色の内、一つの原色のみの階調レベルを変化させるような値で構成されていることを特徴とする請求項1記載のCRTキャリブレーション装置。

【請求項4】 前記記憶手段に記憶されているデータは、CRTが再現できる階調レベルの内、少なくとも明部付近と暗部付近の両階調領域での階調を示すことのできる値で構成されていることを特徴とする請求項1記載のCRTキャリブレーション装置。

【請求項5】 CRT上に表示される画像データをプリンタに伝達する際に、色変換を行う色変換処理手段と、前記入力手段により入力された階調再現特性値に基づいて、前記色変換処理手段の色変換処理を修正する色変換処理修正手段とを備えたことを特徴とする請求項1記載のCRTキャリブレーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、CRTの発光色とプリンタの印字色をカラーマッチさせるための補正処理装置に関し、さらに詳細には特性の異なる個々のCRTの色再現特性をプリンタに伝達するCRTキャリブレーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、CRTの発光色とカラープリンタの印字色は、その発色原理が異なることや原色自体が異なることなどから、視認される色は著しく異なっていた。そのため、CRTの色とプリンタの色をカラーマッチさせることが要望されるようになったが、CRTは機種間の色再現特性の差異が大きいため、ユーザーの使用するCRTの色再現特性を知る必要があった。

【0003】 ここで、CRTの色再現特性を左右する要因の一つには、CRTの3原色であるRGBの各色点の階調信号値と輝度値の相関を示す階調再現特性がある。このCRTの階調再現特性は通常以下の式で近似できるといわれている。

$$[0004] V = (N/255)^{\gamma} \quad \dots\dots (1)$$

ここで、V; 相対輝度値 (最大輝度値を1としたときの相対値 $0 \leq V \leq 1$)

N; 階調信号値 ($0 \leq N \leq 255$)

γ ; 階調再現特性値である。

【0005】 この γ 値が階調再現特性の特徴を示す値となる。この γ 値は、相対輝度値A ($0 \leq A \leq 1$)の時の階調信号値B ($0 \leq B \leq 255$)が求められれば、

$$\gamma = \log(A)/\log(B/255) \quad \dots\dots (2)$$

で算出できる。この γ 値をプリンタに与えることにより、CRTの特性を踏まえた調整を行うことができる。そのため、個々のCRTの γ 値を調べる機構が付加され、この機構をCRTのキャリブレーション機構と呼んでいる。

【0006】 また、CRTのキャリブレーション機構としては、以下のようなものがある。図9に示すように相対輝度値の判明している色パッチAと、階調信号値をユーザーが調整できる色パッチBをCRT上に並べて表示する。そして、ユーザーに色パッチAと色パッチBが同じ色に見えるようになるまで色パッチBの階調信号値を調整させ、同じ色に見えたときの信号値を指示させる。このときの色パッチAの相対輝度値をVAとし、色パッチBの階調信号値をNBとすると、(2)式より、

$$\gamma = \log(VA)/\log(NB/255) \quad \dots\dots (3)$$

のように γ 値が求められるというものである。

【0007】 ところで、色パッチAの相対輝度値の求め方は、以下のような面積階調の考え方を応用している。階調信号値0の黒点と、階調信号値255の白点を混ぜることにより相対輝度値を算出するものであり、階調信号値255の面積率を m とし、同じく階調信号値255の相対輝度値をPとすると、

$$VA = m * P \quad \dots\dots (4)$$

と記述できる。ここで、階調信号値255は最大輝度値を示すため、

$$P = 1 \quad \dots\dots (5)$$

となり、色パッチAの相対輝度値は m となり、CRTの個々の特性に関わらず既知の値となる。これより、(3)式から γ 値を得ることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、CRT上で走査方向に対して高い空間周波数で、階調信号値0、255の色点を配置すると、応答性がわるくなり、(5)式の $P = 1$ が成り立たなくなる (図10参照)。故に(3)式の相対輝度値VAが求められず、 γ 値も算出できなくなってしまう。

【0009】 これに対して、前述の問題点を解消するために走査方向の白黒の空間周波数を低くし、かつ面積階調を行う手法としては、図11のような白黒の横縞模様のパターンが考えられる。しかしながら、これはあくまでも横縞模様のパターンにしか認識されず、これを均一

なグレー色と認識させるということは一般のユーザーにとっては非常に困難なことであり、また違和感のあるものであった。そのため、前述の色パッチAと色パッチBの色合わせも困難となり、カラーマッチが行えなかった。

【0010】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、容易な操作でCRTの階調再現特性値（ γ 値）を求めることができるCRTキャリブレーション装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明のCRTキャリブレーション装置は、CRTの階調再現特性値を入力する入力手段と、CRT上での相対的な輝度値を記憶する記憶手段と、前記入力手段により入力された階調再現特性値と、前記記憶手段に記憶された相対的な輝度値をもとにしてCRTの階調信号値を算出する算出手段と、その算出手段により算出された階調信号値に基づいてCRT上に色を表示し得るよう制御する表示制御手段とを備えている。

【0012】また、前記記憶手段に記憶されているデータは、白から黒に変化する無彩色の階調を示す値で構成されていてもよい。

【0013】或いは、前記記憶手段に記憶されているデータは、CRTの原色の内一つの原色のみの階調レベルを変化させるような値で構成されていてもよい。

【0014】また、前記記憶手段に記憶されているデータは、CRTが再現できる階調レベルの内、少なくとも明部付近と暗部付近の両階調領域での階調を示すことのできる値で構成されていてもよい。

【0015】また、CRT上に表示される画像データをプリンタに伝達する際に色変換を行う色変換処理手段と、前記入力手段により入力された階調再現特性値に基づいて、前記色変換処理手段の色変換処理を修正する色変換処理修正手段とを備えていてもよい。

【0016】

【作用】上記の構成を有する本発明のCRTキャリブレーション装置は、入力手段から入力された階調再現特性値と、記憶手段に記憶された複数の相対的な輝度値を用いて、算出手段においてCRTの階調レベルを示す階調信号値が算出される。そして、前記算出手段において算出された複数の階調信号値をもとに、表示制御手段によりCRT上に複数の色を表示させる。ユーザーは前記表示制御手段により表示された複数の色を目視し、階調再現特性値を修正するか否かの選択を行い、階調再現特性値を修正する場合は、再度入力手段において階調再現特性値を入力し、上記の処理を繰り返す。階調再現特性値の修正が必要ない場合には、処理を終了する。

【0017】また、CRTから伝達される画像データをプリンタに伝達する前に色変換処理を行う色変換処理手段を備えているものについては、前記入力手段から入力

された階調再現特性値に基づいて、色変換処理修正手段において前記色変換処理手段の色変換処理を修正する。

【0018】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。始めに、図1を参照して、本実施例の構成について説明する。CPU100はCRT102とキーボード104とにつながれている。CPU110はCPU100と通信可能な状態にある。CPU110はヘッドドライバ116とつながれている。CPU110の外部にはROM112とRAM114が配置され、CPU110とデータ通信可能な状態にある。CPU110の内部には階調信号算出部120と色変換部122が設けられている。ROM112の内部には輝度値記憶部124が設けられている。RAM114の内部には色変換LUT126と γ 値記憶部128が設けられている。

【0019】次に、図1、図2を参照して動作について説明する。CPU100から印字命令がCPU110に送られると、CPU110はRAM114内の色変換LUT126にデータが構築されているか判断する（S2）。色変換LUTにデータが構築されている場合は、CPU110はCPU100にCRTキャリブレーションを実施するか問い（S3）、キーボード104を介して入力された答えが、実施しないならば画像データの転送を開始する（S5）。

【0020】S2の処理において、色変換LUT126にデータが構築されておらず、あるいはS3の処理においてCRTキャリブレーションを実施するという答えが得られたときはCRTキャリブレーションに移行する（S4）。

【0021】続いて、図1、図3を参照してCRTキャリブレーションの詳細な動作について説明する。

【0022】CRTキャリブレーション処理が実行されると、CPU110はCPU100に γ 値の入力を要請する。CPU100はキーボード104を介して入力された γ 値をCPU110に返す（S6）。CPU110は得られた γ 値を γ 値記憶部128に伝達し、 γ 値を記憶する。CPU110は輝度値記憶部124に記憶されたデータのうちから一つと、前記 γ 値記憶部128に記憶されたデータを読み出し（S7）、階調信号算出部120に与える。階調信号算出部120は下記式に従い、階調信号値を算出する（S8）。

【0023】
$$N = V^{-(-\gamma) * 255} \dots\dots (6)$$

ただし、V；輝度値記憶部124から得られるデータ（ $0 \leq V \leq 1$ ）

γ ； γ 値記憶部128から得られるデータ

N；階調信号値（ $0 \leq N \leq 255$ ）である。

【0024】前記階調信号算出部120において算出された階調信号値はCPU100に伝達され、CRT102上にはこの階調信号値の色が表示される（S9）。

【0025】CPU110は、全ての輝度値記憶部124のデータが呼び出されたのか判断し(S10)、輝度値記憶部124に記憶された全てのデータが呼び出されたならば、CPU110はCPU100に γ 値を修正するか問い(S11)、CPU100はキーボード104から入力された答えをCPU110に返す。 γ 値を修正しないときはCPU110は γ 値記憶部128に記憶されているデータを呼び出し、色変換LUT126を構築し(S12)、CRTキャリブレーションを終了する。

【0026】S10の処理において、輝度値記憶部124に呼び出されていないデータが存在するときは、S7の処理に戻り前述の処理を繰り返す。また、S11処理において、 γ 値を修正する場合には、S6の処理に戻り前述の処理を繰り返す。

【0027】続いて、輝度値記憶部124に記憶するデータ構成について図4を参照して説明する。CIE1976L*a*b*のL*と相対輝度値の関係は次式で表される。ここで、CIE1976L*a*b*とは、色を絶対的に表示する尺度の一つであり、この尺度上での距離が人間の感じる色差に等しくなるように作製されたものである。またL*とは色味のうち明るさを表現する軸である。

【0028】

【数1】

$$L^* = V^{\frac{1}{3}} \cdot (1/3) \cdot 100 \quad \dots\dots (7)$$

【0029】ここで、L*：(0 ≤ L* ≤ 100 値が大きいほど明るい)

V：相対輝度値 (0 ≤ V ≤ 1) である。

【0030】輝度値記憶部124に記憶されるデータは、上式により求められるL*が等間隔になるように選ばれている(図4の第一象限)。

【0031】輝度値記憶部124に記憶されているデータは γ 値記憶手段128に記憶されたユーザ設定値の γ 値を用いて、下記式により階調信号値に変換される(図4の第二象限)。

$$【0032】N = (V^{\frac{1}{\gamma}} - 1) \cdot 255 \quad \dots\dots (8)$$

ここで、N：階調信号値 (0 ≤ N ≤ 255)

γ ：ユーザ設定の γ 値である。

【0033】この階調信号をCRT104上に表示すると、実際のCRT階調再現特性に基づいて階調が再現される(図4の第三象限)。

【0034】このとき、未知であるCRTの階調再現特*

$$\begin{pmatrix} X_{mix} \\ Y_{mix} \\ Z_{mix} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_r & X_g & X_b \\ Y_r & Y_g & Y_b \\ Z_r & Z_g & Z_b \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} V_r \\ V_g \\ V_b \end{pmatrix}$$

【0042】尚、X_{mix}、Y_{mix}、Z_{mix}：混色により再現された色のXYZ値である。これを色変換A142と

*性と、ユーザの設定した γ 1値を用いて表現できる階調再現特性が異なると(図4の第二象限と第三象限が横軸に対し、線対称になっていないとき)、CRTに表示された階調は均等に变化しているように視認されず、明部、或いは暗部にかたよってしまう(図4の第四象限)。

【0035】ところが図5に示すように、ユーザの設定した γ 値が表現する階調再現特性と、実際のCRTの階調再現特性が近似すると、ユーザはほぼ均一に階調が変化しているように感じる。つまり、CRT104に表示される階調が均一に変化するように γ 値を調整することで、実際のCRTの階調再現特性を近似することができるようになる。

【0036】つづいて、得られた γ 補正值を用いて色変換を行う色変換LUT126の構築の仕方について説明する。

【0037】CRTの加法3原色であるRGBの各CIE1931XYZ値(以下XYZ値)を(X_r, Y_r, Z_r)、(X_g, Y_g, Z_g)、(X_b, Y_b, Z_b)とする。この3原色の色値もCRT個々により変化するが、前述の γ 値に比べ安定しており、固定値を使用しても色再現に与える影響は少ないと考えられるため、本実施例においては固定値を使用する場合について図6を参照して説明する。

【0038】ROM124にはRGB値テーブル130が配置されている。これはCRTの3原色の個々の階調信号値を表現する3つの値から構成されており、RGBの階調信号値の範囲である0から255から任意の均等間隔で抜き出されたデータの組合せで構成されているものである。

【0039】まず、RGB値テーブル130からデータ1組を呼び出し、(1)式に基づき相対輝度値V_r、V_g、V_b (0 ≤ V_r, V_g, V_b ≤ 1)を算出する。これを γ 補正140と呼ぶ。尚、この時使用する γ 値は γ 値記憶部128に記憶されているデータであり、前述の3原色のXYZ値はROM112内に配置された3刺激値記憶部146に記憶されている。

【0040】この輝度値V_r、V_g、V_bの混色により再現される色のXYZ値は以下の式により算出される。

【0041】

【数2】

【0043】XYZ値はルックアップテーブル148

(以下LUT)を用いたダイレクトマップ法によりプリンタの階調信号であるCMYK値に変換される(色変換B144)。このダイレクトマップ法は特開昭63-162248号公報等により公知の技術であるため、詳細な説明は省略する。尚、上記LUT148はROM112に内蔵されている。

【0044】算出されたCMYK値は色変換LUT126に伝達され、ここに記憶される。これにより、任意のCRTの階調信号であるRGB値とプリンタの階調信号であるCMYK値を対応づける色変換LUT126を構築することができる。

【0045】CPU100から送られる画像データは、この色変換LUT126を用いるダイレクトマップ法により、CMYKのプリンタ階調信号に変換され、ヘッドドライバ116に転送される。

【0046】続いて、輝度値記憶部124の別なデータ構成について説明する。図7、図8に示すように、CRTの実際の階調再現特性よりも大きい γ 値をユーザが設定すると、明部の階調の差異が少なくなり(図7参照)、逆に小さい γ 値を設定すると、暗部での階調の差異が少なくなる(図8参照)。このように暗部と明部の階調再現のみを評価すれば γ 値が適切か否かは判断でき、階調再現範囲の全域をCRT上に表示する必要はない。そのため、暗部と明部の少なくとも2つの階調領域を表示するように構成し、この両階調領域で良好な階調再現が行われるように γ 値を調整しても、同様な効果を期待することができる。

【0047】

【発明の効果】以上説明したことから明かなように、本発明のCRTキャリブレーション装置を用いれば、容易な操作で個々のCRTの階調再現特性を求めることができ、これによりCRTとプリンタとの間での適切なカラーマッチを行うことができる。そのため、ユーザはCRT上での色の上に注目して色を使用することができ、プリンタの色再現特性に注意を払う必要がなくなり、仕様勝手が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のCRTキャリブレーション装置の構成を具体化した一実施例を示すブロック図である。

【図2】本実施例の動作の概要を説明するフローチャートである。

【図3】本実施例のCRTキャリブレーションの動作を示すフローチャート図である。

【図4】本実施例におけるユーザ設定 γ 値が実際のCRTの階調再現特性と異なるときの階調再現特性図である。

【図5】本実施例におけるユーザ設定 γ 値が実際のCRTの階調再現特性に近似しているときの階調再現特性図である。

【図6】本実施例における色変換LUTの構築手順を示すブロック図である。

【図7】本実施例におけるユーザ設定 γ 値が実際のCRTの階調再現特性よりも大きい値が与えられたときの階調再現特性図である。

【図8】本実施例におけるユーザ設定 γ 値が実際のCRTの階調再現特性よりも小さい値が与えられたときの階調再現特性図である。

【図9】従来のCRTキャリブレーション装置に使用される第一の色パッチの概略を示す図である。

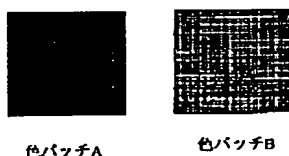
【図10】従来のCRTの発光輝度を示す特性図である。

【図11】従来のCRTキャリブレーション装置に使用される第二の色パッチの概略を示す図である。

【符号の説明】

100 CPU
102 CRT
104 キーボード
110 CPU
120 階調信号算出部
122 色変換部
124 輝度値記憶部

【図9】



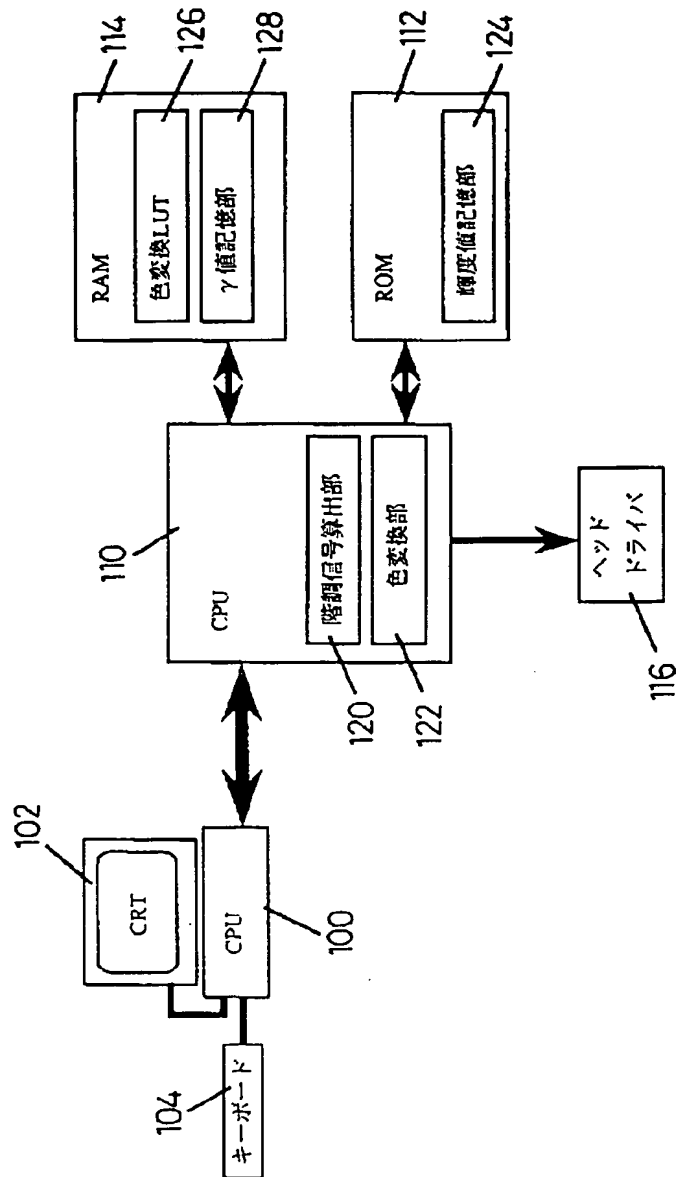
色パッチA

色パッチB

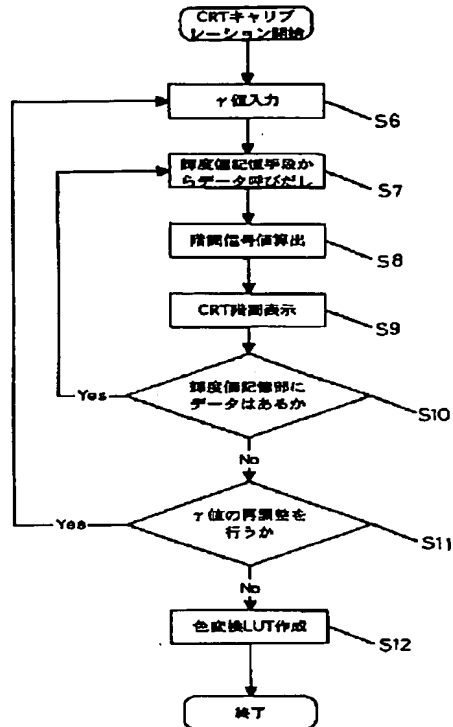
【図11】



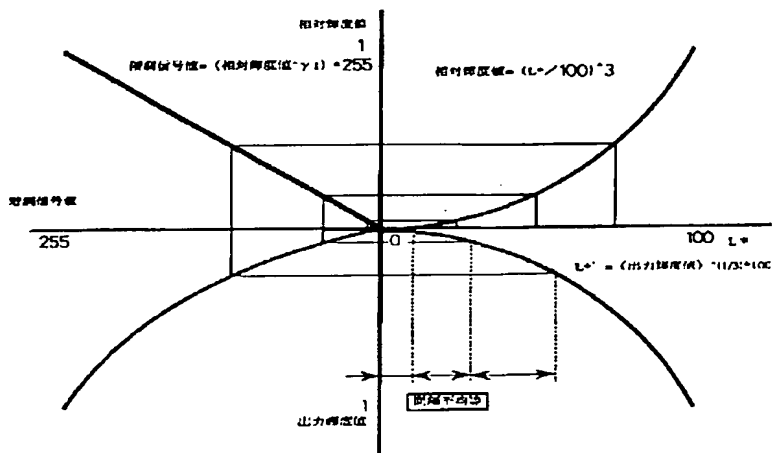
【図1】



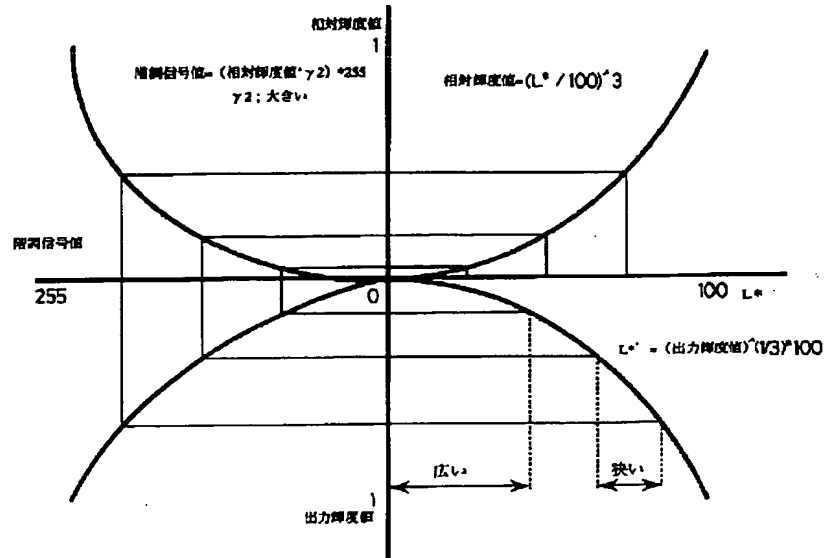
【图 3】



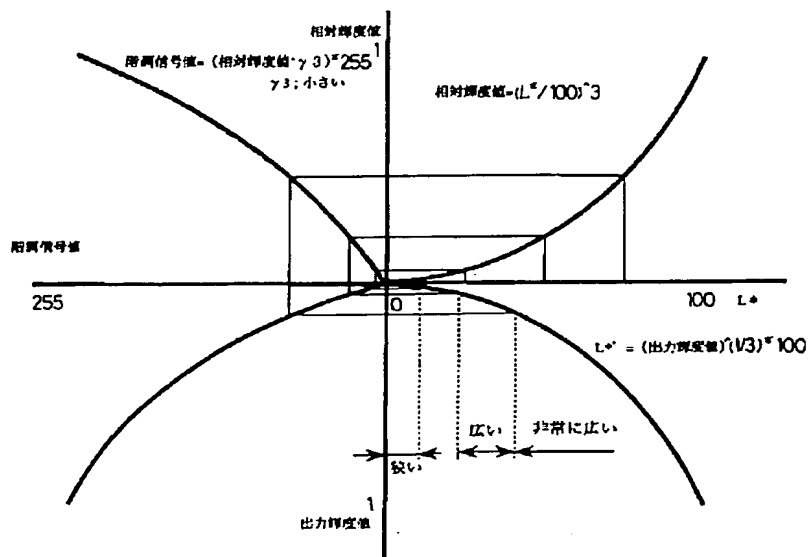
【図 4】



【図7】



【図8】



【図10】

